

坯壓模陽的盤瓷

金永祚 編著

輕工業出版社

坯 压 模 阳 的 盤 瓷

金永祚 編著

輕工业出版社

1958年·北京

前 言

这本小册子，原系作者在陶瓷专业会议上所草拟的技术經驗交流报告的手稿。当时因限于报告的目的及时间，仅介绍一般操作上的过程及操作技术上应注意改进之处，很少涉及一般理論上的詳述。

此书分为二部分：前一部分说明阳模的制造过程，后一部分叙述阳模压坏时防止变形的措施。尤其因为制作精細瓷器时，变形的弊害最易发生，所以所述大半系指制作精細瓷而言。

因此这本小册子在技术性与完整性上，难免有粗糙遺漏之处。又本書有些材料节譯于国外書刊上之介绍，能否适用于我国，尚有待試驗与証实。还希有关专家不吝予以指正。

作者

1958.8.7.

目 录

一、阳模的制造过程.....	4
(一) 阳模及型板的制造.....	4
(二) 阳模的母模制造法.....	7
二、阳模压坏与变形問題.....	9

一、阳模的制造过程

我国工厂中制造盘碟等瓷器，仍多数采用阴模压坯，其主要缺点是容易变形；尤其在制作精细瓷时，因泥料的收缩性能较大，变形的程度也就更为严重。

变形的原因很多，例如配料、操作、干燥、装钵各方面的欠妥与不慎，都足以造成变形。本篇不拟一一列举，仅就轆轤压坯的操作工序上（因其关键性较大），简单介绍一些制模与压坯操作上的经验。

（一）阳模及型板的制造

用型板（或放型刀）在装置于轆轤中的石膏模上，将经过捏练的软泥旋压成器形的方法，已为各国所普遍采用。此处不拟赘述一般轆轤的构造。但在压坯操作上，轆轤的设备有几个必要的条件：

（1）轆轤的转速不宜过快，尤其制造精细瓷器时，因所用泥料强度不大，更宜注意。一般不宜超过450转/秒。愈大的盘子，或使用强度不够的泥料时，转速愈宜较慢；

（2）轆轤的模座必须绝对水平。其轴承必须坚固平稳，最好用滚珠轴承；

（3）模座必须为凹形；

（4）型板的操动杠须灵活而稳固，不宜搖幌不稳。

以下我们先来谈谈阳模及型板的制造步骤：

第一步：先以 1:1 的尺寸，画出盘或碟的截面图，如下图 1。

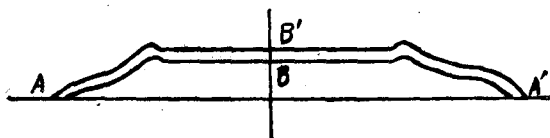


图 1

注意：在画 1:1 的截面图时，須將泥料的燒成收縮計算在內。如要制成規定直徑的瓷盤，則在画截面图时，应接收縮的百分率，加大图上之直徑。

第二步：剪图中 A—B 盘內弧半徑，貼在一块鋅片上，照紙片之弧形切妥（剪面須光滑），并留出 3~5 厘米的边緣，然后将金屬片釘在型板上，如图 2（鋼板厚度約 7~10 毫米）。

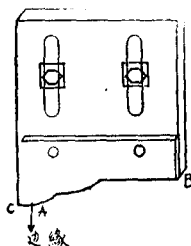


图 2

第三步：在凹形模座外圍以厚紙片（最好用塑膠料片，可以耐用），再注入石膏漿。石膏與水的比例一般为 5:4，即四份重量的水，摻入五份重量的石膏，如图 3（甲）。俟石膏尚未完全硬化前，即迅速卸去圍牆，轉动轆車，將已裝妥之型板（图 2）慢慢压下，即成阳模，如图 3（乙）。在制作时应注意，模座須光滑。如系木質模座，并宜塗以油漆。在注浆前并須刷以用作脫模劑之皂液。又型板的 B 点必須在模座的圓心。

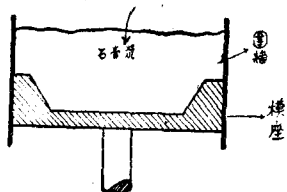


图 3 (甲)

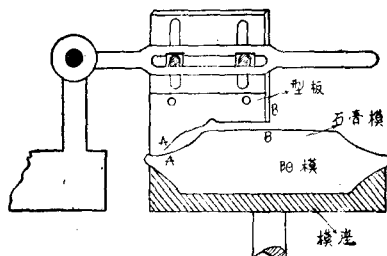


图 3 (乙)

第四步：取截面图1 A'—B' 綫之盘外弧綫如第二步同样的方法制成型板，即为压坯所用之型板。宜用硬質金属（木質亦可，但須用硬質之木料），并須制成斜面，如图4（甲），其透視图如图4（乙）。

在裝置型板时，除应絕對准确地調整其圓心外（即B' 点与B点須同在阳模的中心），并須准确地固定型板拉下的位置，以控制泥坯的厚薄，必須使其厚薄相等于截面图1 中B'—B間之高度。在調整时，可做一块相等于B'—B綫厚度之木板或硬紙板，放在阳模的中心，然后将型板拉下，待型板碰着木板时，即为准确的位置。此时即可将型板拉下的位置固定在此处，如图4（丙）。

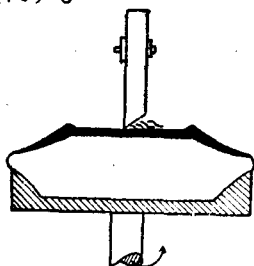


图 4(甲)

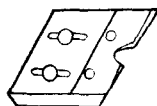


图 4(乙)

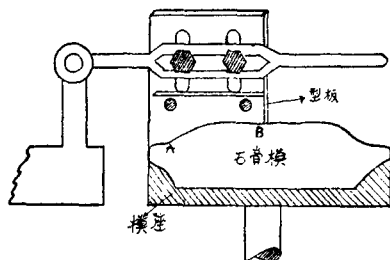


图 4(丙)

現在我們已經得到一个盘的内弧形状的阳模，以及一块盘

外弧形状的类型板。阳模的制造算是初步完成。

(二) 阳模的母模制造法

前面说过阳模的制造，但是在工业生产中，如果每一个阳模都要如此重复去做，化費的时间与成本将会很高。所以必需先翻制母模，再大量澆注工作模，始可供应所需。茲将母模的制造工序簡叙如后：

第一步：将阳模放在平坦光滑的大理石板、鋅板或厚玻璃板上。在阳模的四週用軟泥垫出3~4厘米，然后围以厚紙片或塑料片，以橡皮圈或繩扎紧。模面上塗以脫模剂的皂液。制母模用的石膏，西洋各国有用强度較大的硬質石膏，我国如无該类专用之石膏，可即用質量較好的石膏，以减少水的成份（水与石膏的比例1:1.5或1.7），使其較硬。石膏浆注入的高度，須高出模面最高点約4~5厘米，如图5。澆注石膏时，不宜过速，以免掺入空气。

第二步：待石膏硬結后，除去垫泥，将整个阳模連同新注成的母模底片一起翻过来。在新注成的母模底片上的垫出部分，加以修平并挖几个接头眼，然后遍塗以脫模剂，围上圍牆，再注以石膏浆。澆注的厚度，須与阳模的底部相齐，如图6(甲)。所

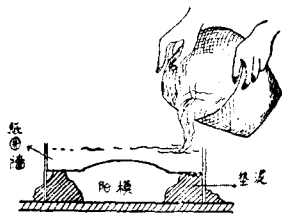


图 5

注成的就是母模的边牆（成一个圈形）。在澆制阳模时，即将边牆部分放在母模底座上，塗过脫模剂后，再以石膏浆注入阳模原来的空位置中，即成規格大小一律的工作模。所須注意的是当翻制工作阳模时，因石膏在母模中膨脹的結果，不免使圍牆圈断裂。为加强圍牆圈的坚固起見，需要在澆注母模的圍牆

圈时，在石膏尚未完全硬結前，即迅速嵌入一鉄圈（或鉛絲圈）如图 6（乙）。鉄圈的作用有如鋼骨在水泥中的作用一样，可使其坚固。

母模制成后須注意保存。新制成的母模宜經過适当程度的

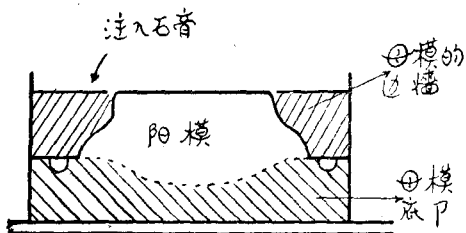


图 6(甲)



图 6(乙)

干燥，切忌急速或片面的干燥。母模的表面宜刷上一层薄的油漆，每次使用前，并須塗以脱模剂，然后擦干后再注入石膏。母模切勿贮存于潮湿的地方，亦不宜放在温度过高的地方。

二、阳模压坯与变形問題

一般压坯操作的程序如图7所示。第一步是先将泥料经过捏練（最好使用真空練泥机），然后压成泥餅（最好用轆轤压餅机），再将泥餅移至阳模上。一面旋压，一面以海棉蘸水潤湿，最后将边缘切修后，即可放入溫度輕微的干燥箱中等待脫模。如无干燥箱，放在較干燥之空气中阴干亦可，如下图。

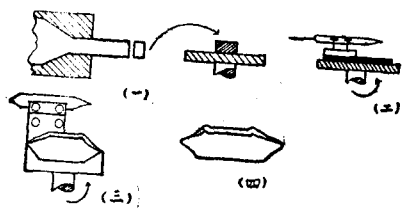


图 7

但是上述方法，并不一定适用于所有陶瓷器盘类的压坯。尤其当制造硬質瓷或精細瓷盘时，并不能控制变形的缺陷。这主要是由于瓷器原料的可塑性及强度都比较小、收缩率较大、烧成溫度較高等等原因。

当然变形的原因还不止这些泥料性質上的問題，它如选練的不当，干燥失慎，烧成时装钵不平，欠稳，烧成时局部过火等等，都会直接影响变形。然而經驗与實驗室都同样証明，即使上述原因都严格地控制了，变形的比例只能相对的减小，換言之，变形的比例还是相当大；尤其在制造24厘米或以上的瓷盘时，更严重地存在着变形的問題。因此我們把成形这一环节也宜看作为基本的關鍵，来作較进一步的討論。

首先我們要把盘类变形的意义弄清楚。

任何陶瓷盘类要象車床上切削出来的金属制品那样的平整，似乎是很难达到的，多少总会有些不平。究竟不平的差异最

大的限度是多少呢？就一般的标准来说，约在 $1/10 \sim 1/12$ 厘米之間。換言之，差异在 $1/10$ 厘米以上的，严格講起来就不能算是一級品率的平整盘器。下图 8 介紹一个简单的測量差异的仪器。該項简单的工具完全可以自制，无須动力，可用手推轉。所要求的是架座及轉盘必須絕對平整稳固（即絕對水平）。如瓷坯須經過素燒的，最好在素燒后即将坯件先經過該項儀器的檢驗。某些过于不平的器物，就可以不必再予加工。并可用該項仪器随时檢查各工序过程中变形的情形与程度，以便随时留意糾正操作时的不当。

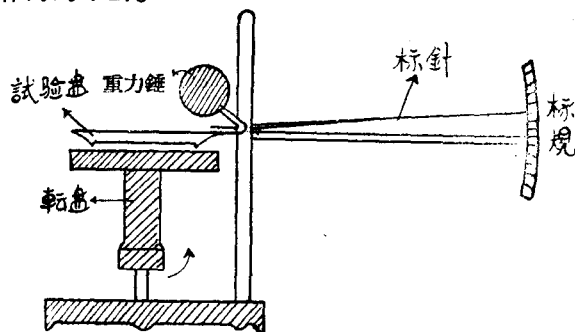


图 8

使用該項仪器進行檢驗，可以发现：盘类变形除掉显而易见的一些現象，比如素燒或本燒时因垫泥餅不平所引起的一边傾斜，以及因操作过程失慎一部分受到碰压等损伤外，最普通的情形就是在盘的邊緣上至少有二处或二处以上的部分較其他部分有凹凸不平的現象。这似乎可說明泥料在成形时，可能泥料的内部已有扭伤。

例如，用压餅机先将泥条压成餅状，当将泥餅取下，再放到阳模上去旋压时，往往因擲功时泥餅的一端垂下，或手脚粗糙，

就可能使泥餅內部折傷。又如當將泥餅放在陽模上時，如圓心放得不合，也可造成分子錯綜，以致內部遭受扭傷，如图 9。

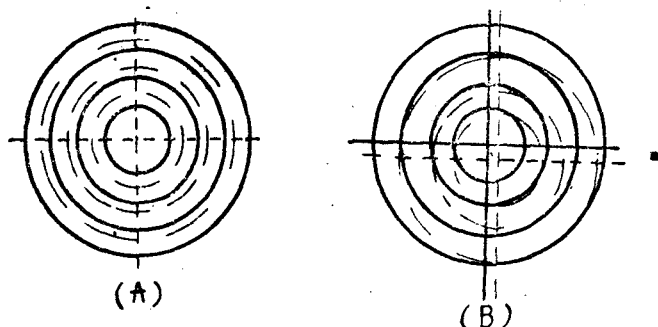


图 9

假設：虛線表示壓泥餅之拉力，實線表示陽模壓坯時之拉力。如壓泥餅與壓坯同在一圓心，則拉力平衡，不致造成扭傷，如图 (A)。如兩者不同在一圓心，則拉力錯綜，內部可能發生扭傷，如图 (B)。

因此，為了避免上述的扭傷，現在一般先進國家的工廠都採用帶網布之金屬環來作為墊子，用以压制泥餅。

金屬環的制法並不複雜。只是在兩個可緊合的銅圈中間夾緊一層較結實的紗布即可。與婦女做挑花枕头用的綑圈相類似，如下图10。當壓泥餅時，即將該鼓狀的銅環放在壓餅機上，將

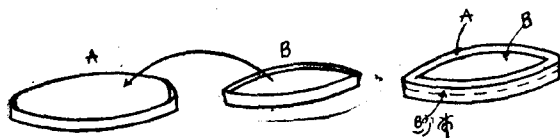


图 10

泥餅压在紗布面之上面，压好后如图11 (A)。再将銅环取下，泥餅之底部因紧靠一层紗布，就不会粘在压餅机之座上，并可以不用手接触泥餅。然后将銅环迅速翻过来，紗布面向上，泥餅向下，如图11 (C)。銅环的大小最好与阳模之直径相等，以便于容易調整圓心。此时即可一面轉动轆車，一面将直径大致相等的銅环放在阳模上，如图11 (D)。然后用小木片将泥餅撥下，或将二个銅环脫开，揭去紗布即可。此时泥餅就平鋪在阳模上，最后将型板拉下旋压即成，如图11 (F)。其整个流程图如下(图11)。

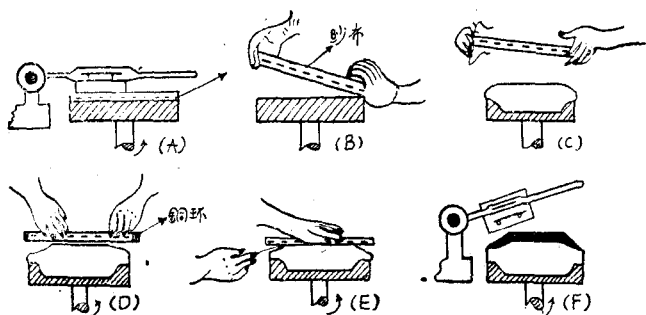


图 11

上述用金属环的方法虽有很大的帮助，但并不能完全解决变形的問題，尤其是較大型的盘，經常性的变形还是不可避免。

盘类的变形，毛病多数发生在四週的邊緣上，因为盘类的邊緣收縮往往大于中心。邊緣的面積愈大，变形的可能性也愈大。大型平盘是一种类型，較深凹的盘，又是一种类型。較深的盘，其变形的特征，往往是某几点向上翹起。大面平坦的盘，又是往往容易往下陷落，由此可說明盘类器形与变形也有很大的关

系。下面(图12)二种盘子，即可代表上述二种类型。

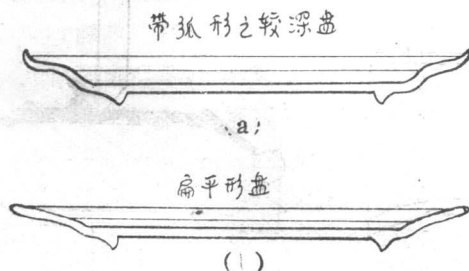


图 12

針對上述器形与“翹起”或“陷落”的关系，我們就可研究在操作上的改進办法。如大而扁平的盘，当進行輕微干燥并准备脫模时，边容易往上捲縮即成“陷落”，則可以在准备脫模之前加上一點压力（可用石膏圈），使其不容易发生捲縮（见图13）。

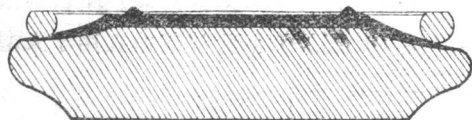


图 13

不过上述所用的石膏圈不宜太重（可用較多量的水分制成的石膏漿），否則坯体在干燥时，收縮受到压力的阻碍，容易裂开。

此外，所使用的型板，亦与变形有相当的关系。一般所用向右側傾斜的型板，压挤的作用大于切削的作用（参見图4甲）。这种压挤的作用往往易使坯体的边部发生陷落的現象。扁平盘碟，本来因器形的关系邊緣部分原已較容易往下塌落，故宜試用相反傾側的型板，即为往左傾斜的型板（如图14）。

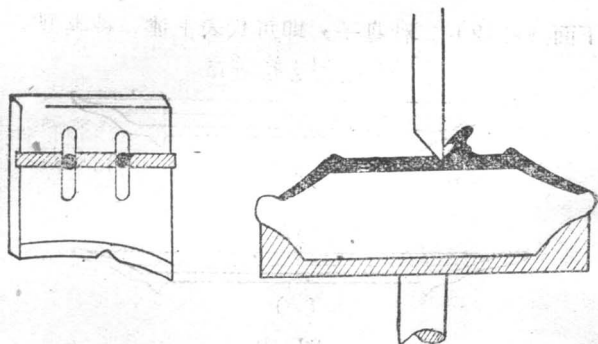


图 14

上图向左侧倾斜之型板，系属于切削作用，泥条向上飞捲。但是这种方式在操作上使用起来較比不易，而且盘子的中心部分，原不容易变形，似无必要全部使用此种切削方式的型刀。因此有一种折衷方式的型板也可以試用，即盘的中心部分仍采用向右倾斜，而盘的边缘部分则改用向左倾斜的型板，而以盘脚座为分界线（如图15）。此法最适宜用于大型扁平盘。

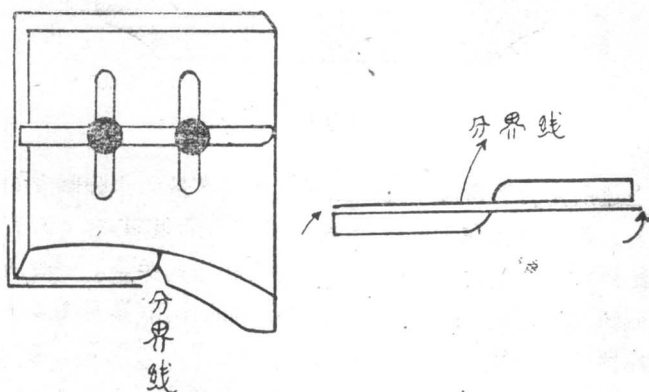


图 15

至于弧面較大或較深的瓷盘，一般來說如果要求容積大或更深凹点，应按照空心器物（如碗杯等类）制作方法采用阴模或注浆法。如果要求仅是如图12(a)所示的一类湯盘，可用阳模压坯。而且带弧形的盘，泥坯因其器形的关系，它的机械强度应較扁平形的为高，比較不容易变形。所以在成形时应采用普通向右傾斜的型板，脫模前亦不必加以压力。所須注意的是，如泥料的粘性不够，抗張强度不够，則在脫模前泥料收縮期間，比扁平形的盘更容易发生泥坯的折裂（因收縮时受到較大的阻力所致）。所以泥料处理的适当与否，应視為压坯的先决条件。如在操作时发现开裂情形，最好仔細檢查泥料处理的过程。有条件的工厂，最好改用真空練泥机，要不就将泥料悶料（即陈腐）二个星期再用。如仍不适用，再試加粘土的份量（或試加2%左右的皂土）。

此外，尚有一种注浆与压坯兼用的方法。即是泥餅的制成不用压餅轆轤，而用注浆法代替。此法最宜用于可塑性較低之泥料。其法如下：

（1）制一較阳模直徑大三厘米左右的金属圈或木質圈，其高度較阳模約高出3~4厘米左右。圈的內面紧嵌以軟橡皮（即如普通汽車內胎的橡皮），在圈的一端，装以進出气口（即好象自行車車胎用的進出气口）。然后将阳模放在圈的中心，如图16。

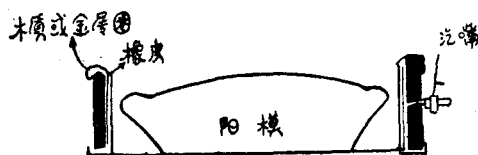


图 16

(2) 由汽嘴中压入压缩空气(压入空气量,不宜过大,适当即可),橡皮就好象車内胎一样鼓起,而与阳模的邊緣相接触,以使阳模的邊緣密不透縫,此时即可慢慢注入泥浆(其高度視制品厚薄而定,一般盘类以2~2.5厘米即可),并同时可轉动模座(約每分鐘15轉左右即可),以使其分子排列順序如图17。

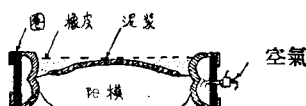


图 17

当泥浆在阳模上凝結一层相当厚度的泥坯时,即可将汽門松开,使空气洩出,就好象車胎洩汽一样,恢复图16原状。此时可一面繼續轉动轉盘,使泥浆均匀地向四边流下(可在轉盘下接一回收泥浆之木桶或搪瓷盆),然后将模取出,使其稍干后再送至轆轤上用型板旋压。此法虽較麻煩,但如各工序及步驟能安排得好,影响操作速率并不很大,而且可以省去泥餅移动等等操作。其缺点除了比較麻煩外,模比較容易湿,所以在操作中需要更多量而干燥的工作模。

以上仅是一部分成形的操作介紹,其中难免有欠完整,或錯誤之处。尤其因泥料的捏練过程,影响泥料的强度以及成形的难易都很大。我国工厂目前在泥料处理方面,尚未能完全使用机械(如真空練泥机的使用等等),故前法是否适用,尚有待同业行家提出指正。